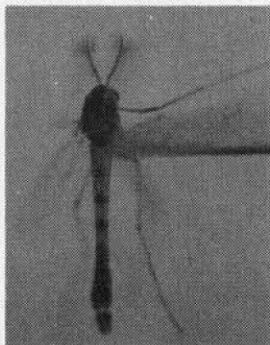


# ユ ス リ カ

佐々 學

ユスリカという虫については一般の方々にはほとんど知られておらず、それを研究する学者もきわめて少なかったといえましょう。しかし、よく調べてみると、この自然界におびただしい数の種類が繁殖していて、とくに陸上の水たまりや川の底にはその幼虫がたくさん発育していることにおどろきます。ユスリカという名は、その幼虫が水底で体をゆらゆらとゆすりながら生活しているところからきたものと思われていますが、それがヘドロや藻類などを十分に食べて成熟すると、サナギとなって水面に浮き上り、それから蚊に似た形の成虫が脱皮して、空中にとんでいきます。成虫の雌と雄は空中か地上で交尾をして、雌は水面に卵をうみ、それからかえった幼虫が水底で発育するという単純な生活史をくりかえします。蚊に近い昆虫ですが、動物や人の血を吸うこともなく、成虫は何も食べずに産卵しますので、いわば害も益もない虫としてあまり関心をひかなかったのだと考えられます。



セスジユスリカの雄成虫

## 研究のはじまり

私が数年前からユスリカの研究をはじめたいきさつをまずお話ししましょう。それは、1976年に筑波の研究学園都市に国立公害研究所が創立されて、私がそこに赴任し、いろんな研究プロジェクトを組み立てる仕事を担当しましたが、そのなかで「水の汚染」という問題の解明に、いろんな方面から専門のちがった研究者が協力してとりくもうと計画したことにはじまります。つまり、下水や肥料などで水がきたなくなるという公害の対策には、水の化学変化を調べることのほかに、汚れたところにどんな生物がすんで、それがお互にどうかかわり合っているかを研究する必要があります。水の中の生物といっても、きわめて多くの種類があって、たとえば川や湖の中に入って来た腐

敗物を分解して増殖するバクテリアやカビの類、リンやチッソをふくむ無機物を肥料にして繁殖する藻類、それらを食べる動物プランクトンやベントス（底生動物）、さらにそれらを餌にして発育するエビや魚などさまざまです。川や湖に入っていく栄養物はこうした食物連鎖に乗って処理されていくのです。こういう水の汚染のメカニズムを明らかにするためには、まずそれぞれの川や池や湖について、水中や水底にふくまれる物質の化学分析をしたり、いろんな生物の種類と量をしらべたりして、その状態を季節的に追求していく必要があります。この研究所では、何十人も研究者に役割を分担させて、たとえば霞ヶ浦のような汚れた湖や、多摩川のように中流から下流にかけて汚染のすすんだ川について、こういう調査研究をはじめたのです。

ところで、この計画を立てているうちに、水の底にいる生物のなかでユスリカという昆虫はたいへんに量が多く、種類も豊富で、しかもきれいな水、少し汚れた水、たいへん汚れた水というように水質に応じてその種類も変わっていくということが分かりました。さらに、化学的にみたら同じ程度に汚れた水でも、流れているか止まっているかでユスリカの種類がちがいます。こうなると、ユスリカの種類を見ただけで、水質の汚染の程度や、その物理的な環境が推定できることにもなります。このような目的に利用できる生物を一般に「環境指標生物」とよんでいます。

ところで、こうなると、この研究所の中で誰かがユスリカの種類を見分けることを担当しなければなりません。そのころ、私は日本国内はもとより、外国で活躍しておられるすぐれた若手研究者をこの研究所に採用することに苦心していましたが、ユスリカについてはまったく経験者が見当りませんでした。つまり、そんなくだらない虫の研究をしても飯が食えないと考えられていたのは当然です。そこで、当時副所長、後に所長だった私が管理職のかたわら担当しようと決心したわけです。ただし、本当のことを白状しますと、管理職としてハンコをおしたり、会議を主宰したりする

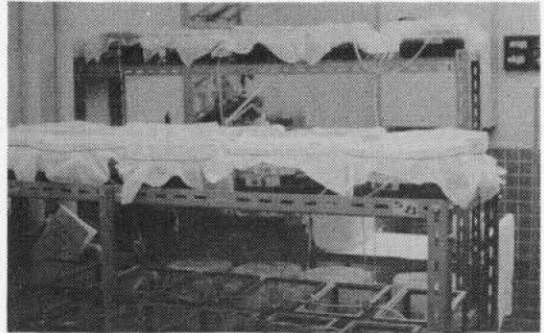
時間は勤務中の10パーセント足らず、あとの大部はユスリカの研究に没頭して筑波の5年間を過ごしました。富山に来て、学長室の一部を研究室に改造してもらい、同じような研究三昧の時間を作らせてもらっています。

### 種類の多いユスリカ

さて、ユスリカの話にもどりましょう。そのころ、筑波の公害研究所では水質研究のための池やプールや小川を作りました。それは、アクアトロンと名づけた十数億円もかかった施設でした。すると、どこからかいろいろな種類のユスリカがとんできて、水面に卵をうみ、水底に幼虫が育ちます。私はユスリカの研究を始めようと決心したとき、正直なところ、日本にはせめて5、6種類のユスリカがいるかな、と思っていました。ところが、文献を調べてみたら、なんと戦前の1933年から、戦後の1965年にかけて、京都におられる徳永雅明先生という昆虫学者が、日本から160種類ものユスリカを記録しておられました。そして、もっと驚いたことに、公害研究所のプールや小川に発生してきたユスリカの半分以上は、この中にふくまれていない日本未記録種や、動物学上の新種だったのです。また、毎年秋になって霞ヶ浦や、諏訪湖、びわ湖など、汚れた湖から大発生して公害をおこすアカムシユスリカという種類は、これまでヨーロッパやアメリカのユスリカ学者が見たこともない、動物学上の新属、new genusであることも分かり、私はその虫に、*Tokunagayusurika* という、和名もじりの属名をつけました。

### 川のよごれとユスリカ

私どもは、1978年から、東京都を縦貫して流れる多摩川の底にすんでいるユスリカの研究をはじめました。まず、南浅川という支流を手がけました。それにはいろんな理由がありますが、この川は全長10キロあまりで、その源水は高尾山からの湧水であるためたいへんきれいなのに、中流、下流にかけて高尾町や八王子市からの下水が加わって、ついに悪臭でたまらないほどの汚水になってしまう、典型的な公害の川だと知ったからです。しかも、この川については東京農工大学の小倉紀夫博士が数年間にわたりくわしい水質の化学調査を



泥とともに幼虫を飼育、成虫をつくる。

しておられるので、そのデータを借りることができ、こちらは生物相だけを調べればよいという虫のいいことを考えました。

私たちはこの川ぞいに、源流からおよそ2キロおきに6ヶ所の採集点をつくり、その底や砂や泥を一定の方法で約1キログラムすくってビニール袋に入れ、筑波の研究所にもちかえてから、直径30cmの円形透明なプラスチック水槽に泥を移し、水を加え、エアーポンプに毛細管をつけ気泡を送りこみ、水槽にはナイロン布をかぶせてゴムひも、でとめるという簡単な装置で、水底の幼虫を研究室で飼育し、成虫を発生させた上でこれを標本にして種類を調べました。そして、こんな短い小さな川にも約40種類にもものぼるユスリカが見つかるということが分かりました。しかも、その種類の分布は、一番水のきれいな源流（1番）にしかないもの、水が少しよごれた2番、3番に発生するもの、水がかなりよごれた4番にだけいるものさらに、水が一番よごれていた悪臭の強い5番にだけいる種類、といったように、水質と種類の分布にきわめて高い相関がみられることに私は驚きました。こうした研究は、その後この川の本流についてもおこない、原則的には同じような結論がえられました。さらに私どもは、日光や富士五湖や南九州などの湖についても、そのユスリカの種類と分布を調べて、やはり水質汚染とその種類の分布にたいへん密接な関連があることを見出したのです。こういう研究が私が富山に赴任する1982年まで蓄積され、しかも今日にいたるまで継続されています。

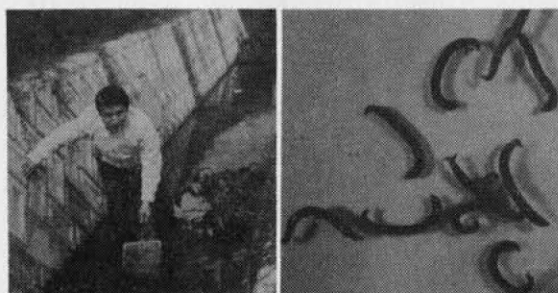
### ユスリカとは

ところで、ユスリカとは何か、という話をま

だしませんでした。動物分類学の上から定義すると、昆虫綱 Class Insecta の双翅目 Order Diptera のなかの糸角群 Nematocera ユスリカ科 Family Chironomidae に属する虫ということが出来ます。この群の中には、蚊科 Culicidae、ブユ科 Simuliidae、ヌカカ科 Ceratopogonidae などの吸血昆虫もふくまれ、とくにヌカカの類とユスリカとは近縁で、近年まで同じ科として扱われていたほどです。

### ユスリカの採集法と保存法

ユスリカの幼虫とサナギは、たいてい河川や湖沼、人工的な水たまりなどの底泥の中に生活しています。水底の泥を細かい網かふるいに移して水で洗うと赤や白い色をした幼虫が集められます。



網による水底の幼虫採集      アカムシユスリカの幼虫

水中の石や草の表面に生活している種類もあります。成虫はよく空中で群飛しているの、これを目の細かい捕虫網ですくいとすることもできます。また、水辺の草むらの中に休息している成虫を捕虫網をふりまわして他の虫と共に集めることもできます。捕虫網の中の成虫は吸虫管に吸い取り、虫が死んでから小さいシャーレか管びんに移して乾燥保存します。幼虫やサナギは、ピンセットで



水辺の草むらで捕虫網による成虫を採集

ひろい出し、3%フォルマリン水、または75%アルコールに漬けておきます。

### ユスリカの標本作製法

成虫は一匹ずつスライドにのせ、実体顕微鏡の弱拡大(約10倍)の下で先の細かい眼科用ピンセットを用い、まずハネを根元から切りはなし、スライドガラスの一端近くに2枚並べた上に幅約7ミリの細長いカバーガラスをかけ、その両端をマニキュア用の糊で固定し乾燥標本とします。残りの胴体部は小さいピーカーに移し、10%カセイカリ液中で温浴加熱した後水洗し、ピンセットでスライドの中央に置き、ガムクロラル液を約2滴かけ、2本の解剖針で頭、胸、腹を三つに切りはなし、頭部からは触角を根元から外し、胸部は背甲を外して背面を上にし、腹部も背面を上にした後、カバーガラスをかけ、スライドの下面からガスライターの小さい焰で熱して気泡を追いつち出します。ガムクロラル液とは、アラビアゴム40g、抱水クロラル150g、グリセリン15g、氷酢酸5ml、水40mlの割合でピーカーに入れ、湯浴により静かに加温して溶解させたもので、ごみを沈ませた後、上清を小分けして使用します。

サナギは成虫が羽化したあとと水面に残した脱皮殻をピンセットでひらき、スライドの中央にのせた上、ガムクロラル液を1滴かけ、2本の解剖針を用いて頭胸部と腹部を切りはなし、頭胸部は左右に開いてからカバーガラスをかけます。幼虫は、同じく水中に残っている脱皮殻を標本にするほか、生きている個体、または保存液に漬けた個体をまず10%カセイカリ液中で加熱し、水洗の後スライドにとり、ガムクロラル液中で頭と胴を切りはなし、頭は腹面(口器のある側)を上にしてカバーガラスをかけます。なお、サナギの抜け殻に同じ個体の幼虫の抜け殻がひっかかっている場合があります、これから出た成虫と一緒に標本にすれば、その種類の成虫、サナギ、幼虫の構造を確実に記録することができるわけです。

### ユスリカの飼育法

水底から採集した幼虫は泥や石や水草などと共にビニール袋に入れて生かしたまま持ちかえることができます。夏ならば、それを釣魚用のアイスボックスに入れ氷で冷やして運搬します。研究室



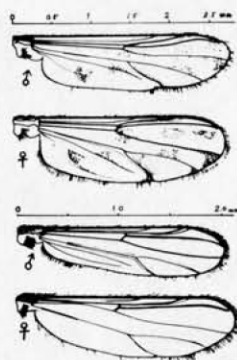
では、幼虫をふくんだ泥などは直径30cm、高さ20cmほどの丸いプラスチック水槽に入れ、水を加え、それに熱帯魚飼育用のエアープンプで気泡を送りこみ、水槽の表面は白いナイロン布をかぶせてゴムひもで固定します。こうすると、泥や草にいた幼虫はヘドロを食べて育ち、サナギとなり、水面から成虫となるので、それと吸虫管で捕集します。水底の泥や水中の草を仕込んでから2ヶ月近くも成虫の羽化がみられます。水面に残されたサナギの抜け殻は、これまた分類学上大切な標本となります。

### ユスリカの形態

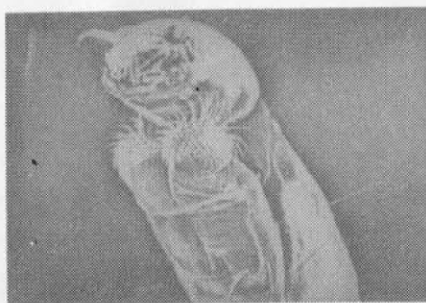
成虫は体の色や斑紋、ハネの性質などをルーペか実体顕微鏡で観察することにより種類を推定することができる場合がありますが、正確な判定には前述したスライド標本を顕微鏡でくわしく検査する必要があります。まず、体の大きさが種や属によりたいへん異なり、大型のオオユスリカやアカムシユスリカは体長10mm近く、ハネの長さも数ミリに達しますが、小さいものは体長2mm足らず、ハネの長さ1mm前後の種類もあります。体の色も全身真黒な種類、黄色ないし緑色の種類、茶色の種類などいろいろです。また、成虫は眼の形、触

いへん異なっているほか、触角が雄では11節ないし13節あってたいへん長く、各節から長い毛が房状に密生していますが、雌の触角はわずか5ないし6節で短かく、かつ毛も少なく短かいので、たやすく区別できます。ハネも雌の方が幅広く、雄は細長いのが特徴です。

ユスリカのサナギは蚊のサナギに似て、長円形の頭胸部と、エビのように曲がった腹部より成り、頭胸部には一対の呼吸器官が生えています。キロ



ユスリカのハネ  
2種のオス  
メス



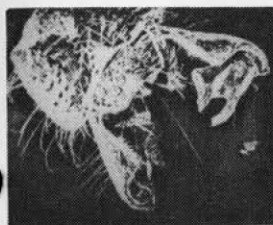
アカムシユスリカ幼虫の頭部と前足  
(走査電子顕微鏡写真)

ノムス属ではそれが何十本にも分れて白髪のように見えます。尾端には2枚の尾葉という突起をもっています。

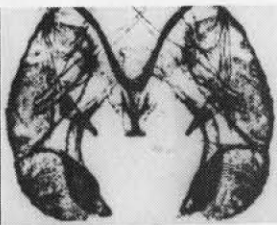
ユスリカの幼虫は、前にも述べたように細長いウジムシ状の形をして、頭部と、長い胸腹部より成り、胸部に一対と、腹部後端によ一対の足状の突起があります。頭部の構造、とくに触角と歯の形に種や属の特徴が現われています。

ユスリカの形態とそれによる種や属の区別法については日本環境衛生センター(〒210 川崎市川崎区四谷上町10-6、044-288-4896)で刊行している「生活と環境」という月刊誌の26巻9号(1981)から28巻10号(1983)にかけて「ユスリカを調べる人のために」と題して解説しましたのでご参照下さい。

(さっさ まなぶ 富山医科薬科大学学長)  
(みだしは編集者がつけました)



アカムシユスリカオスの  
交尾器



キロノムス属のオスの  
交尾器

角の構造、胸部や腹部の毛の数や配列、脚の各節の長さや棘の有無などにより属や種が区別されます。とくに重要なのは雄の尾部にある交尾器の構造で、それには図に示すような色々の形の突起物を持ち、これらの構造に属や種としての特徴がよく現われています。

ところで、ユスリカ類は昆虫のなかでも双翅目とよばれる群に属し、ハネは前の2枚だけが発達して、後のハネは退化しています。透明で図に示すような脈があり、その形状も属によって異なっています。ユスリカの雌雄は尾端の交尾器の形がた